



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - UniCEUB

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE – FACES

LUIZ ALBERTO VASQUES DA SILVA

**COMPORTAMENTO DO DUPLO PRODUTO NO TESTE
INCREMENTAL NA ESTEIRA**

Brasília
2014

LUIZ ALBERTO VASQUES DA SILVA

**COMPORTAMENTO DO DUPLO PRODUTO NO TESTE
INCREMENTAL NA ESTEIRA**

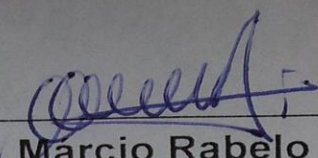
Projeto de Trabalho de conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Educação Física pela Faculdade de Ciências da Educação e Saúde Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

Orientador: Profº Drº Márcio Rabelo Mota

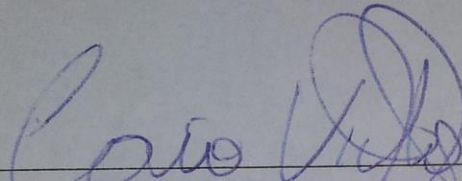
Brasília
2014

ATA DE APROVAÇÃO

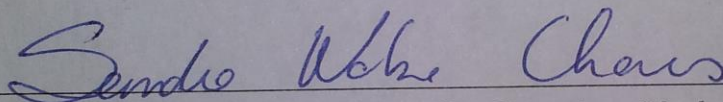
De acordo com o Projeto Político Pedagógico do **Curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB**, o (a) acadêmico (a) **LUIZ ALBERTO VASQUES DA SILVA** foi aprovado (a) junto à disciplina **Trabalho Final – Apresentação**, com o trabalho intitulado **COMPORTAMENTO DO DUPLO PODUTO NO TESTE INCREMENTAL NA ESTEIRA**.



Prof. Dr. Marcio Rabelo Mota
Presidente



Prof. Mestrando Caio Victor de Sousa Silva
Membro da Banca



Prof. Especializando Sandro Nobre Chaves
Membro da Banca

Brasília, DF, 18 / 11 / 2014

RESUMO

Introdução: Vários estudos já comprovaram que o Duplo Produto vai variar conforme o exercício executado, o tempo, a forma executada dentro ou fora d'água conclui-se então, que o Duplo Produto vai depender do comportamento da Pressão Arterial Sistólica e da Frequência Cardíaca. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo verificar as possíveis alterações do Duplo produto ocorridas pré e pós teste incremental em esteira. **Metodologia:** Foram avaliados 11 voluntários distintos nos dois testes, de ambos os sexos (Tabela 1), fisicamente ativos, entre 18 e 30 anos de idade, alunos do curso de Educação Física do UniCeub, Foi realizado o Teste Incremental na Esteira para o teste de VO2 MAX. Protocolo adaptado ao protocolo de Bruce consistia em velocidade inicial de 5 Km/h+1Km/h para cada minuto até a exaustão voluntária. **Resultados:** Foi observada uma diferença significativa ($p=0,001$) onde o Duplo produto se apresentou pré teste: $8739,71 \pm 2420,30$ bpm.mmHg e após o teste: $15328,06$ bpm.mmHg apresentando um aumento significativo, após o teste incremental em esteira ergométrica. **Conclusão:** O teste incremental em esteira ergométrica foi capaz de causar aumento o Duplo Produto.

Palavras-Chaves: Exercício físico, Frequência Cardíaca, Pressão Arterial, Duplo Produto.

ABSTRACT

Introduction: Various studies have demonstrated that the Double Product will vary the exercise performed, the time to run in or out of water then, so it is concluded that the Double Product will depend on the behavior of Systolic Blood Pressure and Heart Rate. **Objective:** The present study aimed to determine possible changes in the product Double occurred before and after incremental treadmill test. **Methods:** : 11 different volunteers were evaluated in two tests, of both sexes (Table 1), physically active 18 to 30 year old students of Physical Education UniCEUB, the incremental treadmill test was performed for the test VO2 MAX. Adapted to the Bruce protocol protocol consisted of initial velocity of 5 km / h + 1km / h for each minute until volitional exhaustion. **Results:** 8739.71 ± 2420.30 bpm.mmHg and after the test: 15328.06 bpm.mmHg showing an increase after the incremental test for a significant difference ($p = 0.001$) where the product is presented Double pretest was observed treadmill. **Conclusion:** The incremental treadmill test was able to cause increase the Double Product.

Key Words: Exercise, Heart Rate, Blood Pressure, Double Product..

1. INTRODUÇÃO

Como uma boa saúde e atividades físicas são sinônimas de qualidade de vida. Hoje existem várias atividades físicas onde envolvem um grande estresse cardiovascular, portanto para preservá-los deve-se tomar alguns critérios de segurança. Toda via, sabemos que o Duplo Produto (DP), é a Frequência Cardíaca multiplicada pela Pressão Arterial Sistólica ($FC \times PAS$) é um dos meios mais seguros do trabalho do miocárdio durante a prática de atividades físicas do trabalho do Miocárdio tanto em exercícios aeróbicos como os anaeróbios. (Silva. A & Silva A.S, 2005).

O Duplo Produto resulta da carga de trabalho do miocárdio e da resultante captação do oxigênio que utiliza o produto da pressão arterial sistólica (PAS) máxima, medida ao nível da artéria braquial, pela frequência cardíaca (FC). (McARDLE, 2011). O Duplo Produto é um dos parâmetros para o controle da intensidade e do risco associado a uma atividade contanto quem indica o trabalho do miocárdio com a ação do oxigênio no esforço físico ou em repouso (FARINATTI & ASSIS, 2000). O Duplo produto aumenta de acordo com a intensidade do exercício com isto, a frequência cardíaca diminui para um nível de intensidade de esforço físico. (Leite et al, 1984)

Artigos estudados para este projeto provam que o sistema cardiovascular é exposto a um maior trabalho, sendo assim, maiores riscos. O Duplo Produto apresenta como um padrão de segurança medido pelo oxigênio consumido pelo miocárdio, para isso multiplica-se a frequência cárdica pela pressão arterial sistólica (ARAÚJO et al, 1996).

O Duplo Produto ou também conhecido como Produto Frequência-pressão (PFP) apresenta uma alta medidos diretamente em indivíduos sadios, através uma ampla gama de intensidades de exercícios. PFP é assim computado: DP ou $PFP = PAS \times FC$. (McARDLE et al, 2011). A Frequência Cardíaca torna-se a mais utilizada pelos Educadores Físicos para o acompanhamento dos clientes em atividades, sendo que esta chega sempre a se comportar a mesma, e o que varia é a PAS (Pressão Arterial sistólica).

Farinatti e Assis (2000) contam imposições impostas olhando do ponto de vista do Duplo produto que os exercícios resistidos acarretam menores solicitações

cardíacas que os exercícios aeróbios. Por tanto, os exercícios de resistidos aumentam consideravelmente o DP em treinamento com cargas maiores e números menores de repetições, o que se explica pelo maior número de repetições dos exercícios resistidos.

No entanto, outros estudos que relatam a coligação e a relação da resposta do Duplo Produto, da Pressão Arterial e da Frequência Cardíaca em diferentes tipos de Exercícios (LOPES, GONÇALVES & RESENDE, 2006), o Duplo Produto vai variar conforme o exercício executado, o tempo, a forma executada dentro ou fora d'água. Então, conclui-se que o Duplo Produto vai depender do comportamento da Pressão Arterial Sistólica e da Frequência Cardíaca, e o nosso Objetivo direto é a Diferença do Duplo Produto no Teste Incremental Analisados no Laboratorial de pesquisa da Universidade UNICEUB com corrida na Esteira ergométrica analisando o Duplo produto pré e pós-teste e suas alterações.

2. METODOLOGIA

2.1 Amostra

Foram avaliados 17 voluntários distintos, de ambos os sexos, fisicamente ativos, entre 18 e 30 anos de idade, sendo 12 homens e 5 mulheres alunos do curso de Educação Física do UniCeub.

A tabela 1 indica a caracterização amostral, com os dados de idade, massa corporal, estatura, IMC, em média e desvio padrão.

A tabela 1 apresenta os dados referentes à caracterização amostral:

	Média ± Desvio Padrão
Idade (anos)	25,88 ± 9,24
Massa corporal (Kg)	67,35 ± 13,27
Estatura (cm)	168,13 ± 7,57
IMC (Kg/m²)	23,70 ± 3,56

Foram excluídos do estudo os voluntários que possuem algum problema de saúde, ou alguma limitação física, não tivessem de 18 e 30 anos de idade, possuísssem alguma limitação osteomioarticular ou cardiorrespiratória.

Todos os voluntários assinaram um termo de CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) (ANEXO I). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília (CEP/UniCEUB), parecer nº 858.452 (ANEXO II).

2.2 Procedimentos

Teste Incremental ergoespirométrico em esteira:

O teste foi realizado no laboratório de fisiologia humana do UniCeub Brasília-DF, Foi realizado o Teste Incremental na esteira da marca CETAURIUM 3000 para o teste de VO2 MAX. O protocolo rampado empregado foi uma adaptação do protocolo de Bruce, e consistia em velocidade inicial de 5 km/h, com incrementos de 1 km/h a cada minuto, sem inclinação, até a exaustão voluntária. O analisador de gases utilizado foi o modelo Metalyzer da marca CortexBiophysik (Leipzig, Alemanha), e a esteira, o modelo Centurion 300 da marca Micromed (Brasília, Brasil).

Foi utilizada a escala de Borg para avaliação do esforço (Borg, 1982). Segundo Eston et al (1986) e Garcin et al (2001) é uma forma complementar da avaliação do atleta, conseguindo avaliar a intensidade do exercício, a aptidão física, e assim sendo usado para a prescrição do exercício. Esta Escala tem como prevermos o estado físico de esforço do individuo mensurando seu esforço físico.

2.3 Protocolo experimental

Inicialmente, no dia do teste incremental os alunos foram submetidos ao teste Ergoespirométrico usamos a seguinte metodologia:

- 1- Voluntários todos em jejum;
- 2- Assinaram o TCLE;

- 3- Foi servida uma refeição aos participantes com os seguintes valores Energéticos: 1 (um) Sanduíche com 10 g de queijo, 10 g manteiga, 1(uma) Banana, 200 ml de suco de uva.
Vet: 457 Kcal
Lip: 121 Kcal (13,45g)
Cho: 277 Kcal (44,23g + 25g)
Ptn: 59 Kcal (14,08g + 0,8g)
Fibras: 6g
- 4- Foi avaliado peso, estatura, composição corporal através da Bioimpedância;
Bioimpedância marca: OMRON modelo HBF - 306
- 5- Após o término da refeição foi coletado Glicemia, colesterol, Lactato, Pressão Arterial, Frequência Cardíaca e flexibilidade;
- 6- Foi realizado o Teste Incremental na Esteira para o teste de VO2 MAX. Protocolo adaptado ao protocolo de Bruce consistia em velocidade inicial de 5 Km/h+1Km/h para cada minuto até a exaustão voluntária;
Marca da esteira: ESTEIRA CETAURIUM 3000
Marca do Ventilômetro: CFIZER com VO2 PROFITNESS
- 7- Imediatamente após o Teste Incremental foi coletado Glicemia, Lactato, Pressão Arterial, Frequência Cardíaca e Flexibilidade.

2.4 Procedimentos da Sessão de Exercício

Os testes foram randomizados com sessões de intensidades de 50%, 75% e 90% da intensidade máxima. Os voluntários ficaram em repouso de 5 a 10 min. antes do teste foram coletados Frequência Cardíaca e Pressão Arterial através do aparelho digital Microlife, após era realizado o teste na esteira na esteira CETAURIUM 3000 com o Ventilômetro marca : Cefise com VO2 PROFITNESS para o teste de VO2 MAX.

2.5 Análises Estatísticas

Inicialmente, a normalidade dos dados foi verificada através do teste Shapiro-Wilk. Utilizou-se a estatística descritiva (média \pm desvio padrão) para as variáveis de

caracterização amostral idade, massa corporal, estatura e percentual de gordura. Para análise do comportamento do Duplo Produto e da frequência cardíaca pré e pós teste incremental, utilizou-se o teste de Wilcoxon. Para análise da pressão arterial sistólica, utilizou-se o teste T pareado, por ser uma variável. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados no programa SPSS 21. Adotou-se $p < 0,05$ como nível de significância.

3. RESULTADOS

Os dados referentes à caracterização amostral estão expostos na tabela 1.

AMOSTRA	5 mulheres e 12 homens
Idade (anos)	22,50 \pm 5,26
Massa Corporal (kg)	73,41 \pm 12,99
Estatura (m)	1,71 \pm 0,11
% GORDURA	19,69 \pm 8,46

O teste incremental em esteira teve duração média de 8,46 \pm 2,36 minutos.

O comportamento do Duplo Produto antes e após o teste incremental em esteira está exposto na tabela 2.

	PRÉ	PÓS	p
FC (bpm)	71,94 \pm 16,85	110,19 \pm 12,89	0,001
PAS (mmHg)	121,06 \pm 12,97	139,06 \pm 22,70	0,001
Duplo Produto (bpm.mmHg)	8739,71 \pm 2420,30	15328,06	0,001

A análise da frequência cardíaca, da pressão arterial sistólica e do Duplo Produto em resposta ao teste incremental em esteira aponta uma elevação significativa após o teste incremental.

4. DISCUSSÃO

Já sabemos que o Duplo Produto é a diferença da resposta da Pressão Arterial sistólica ao exercício exercido pela porção superior do corpo e a porção inferior há implicações importantes no coração. O oxigênio e o fluxo sanguíneo

captado pelo miocárdio estão correlacionados com o produto da pressão arterial sistólica da frequência Cardíaca. O Duplo produto se elevará, indicando um consumo cardíaco muito maior no exercício de força estático ou dinâmico do trabalho exercido na porção superior do corpo. (Wilmore & Costill, 2001). Neste estudo a pressão arterial sistólica (PAS) apresentou uma alteração de $121,06 \pm 12,97$ pré para $139,06 \pm 22,70$ pós e a Frequência Cardíaca (FC) pré de $71,94 \pm 16,85$ para $110,19 \pm 12,89$ pós, o teste incremental na esteira onde houve diferenças significativas quando comparamos os valores pré e pós a corrida. Este fato já era esperado uma vez que se tem esclarecido na Literatura clássica de fisiologia do Exercício que tanto a FC quanto a PAS aumentam durante qualquer esforço, seja ele de característica aeróbia ou anaeróbica.

Contudo, o fato relevante observado neste estudo que houve diferença significativa do DP pós o teste na esteira. O presente estudo identificou um aumento significativo da pressão arterial sistólica e do Duplo Produto após o teste incremental em esteira, onde o Duplo Produto pré Teste incremental apresentou com 8739,71 (bpm.mmHg) e pós 15328,06 (bpm.mmHg), $P 0,001$.

Simão et al (2003) sugere que através do duplo-produto é possível predizer, de forma indireta, quanto oxigênio o miocárdio pode consumir. Onde comparado a este estudo mostra um variável considera significativa na PAS pré $121,06 \pm 12,97$ e a PÓS $139,06 \pm 22,70$ afirmando que quanto mais treinado for o indivíduo mais ele suportará esta pressão no miocárdio. Assim, este estudo mostra o Duplo Produto como um meio seguro que pode ser utilizado para prescrição e monitoramento de exercícios, do ponto de vista que o esforço do miocárdio, relacionado atividades físicas.

Miranda et al (2007), comparou em um estudo com 10 indivíduos do sexo masculino (22 ± 4 anos), com experiência mínima de 6 meses em exercícios resistidos. No período da manhã foi feito o teste de 10 RM, e a tarde realizou-se as 3 séries de 10 RM, respeitando o intervalo de 2 minutos entre as séries. As variáveis foram registradas entre as duas últimas repetições de cada série. As diferenças do NS parecem ser mais significativas para FC quando o número é maior que 2, e para

DP quando maior que 1. Concluindo então, que o nível de exigência cardíaca associada ao exercício de força em membros inferiores não depende apenas da carga de trabalho, mas também das demais variáveis que definem o volume do treinamento, como o NS. Através de nosso estudo o aumento se dá pela intensidade executada da corrida na esteira.

Lopes et al (2006) realizou um trabalho onde teve como objetivo analisar e comparar a resposta aguda do duplo produto (DP) e a pressão arterial diastólica (PAD) em exercício de esteira, bicicleta estacionária e circuito na musculação. Foram avaliados nove indivíduos sendo seis mulheres e três homens, na esteira, a 60% da frequência cardíaca de reserva (FCR), na bicicleta estacionária, a 60% FCR e circuito de musculação a 60% de 1 repetição máxima (1RM). Os resultados encontrados apresentaram diferença significativa do duplo produto (DP) pré e pós esforço nos três exercícios com $p < 0,007$. Quando comparado, o duplo produto (DP) obtido pós esforço, nos três exercícios, não houve diferença significativa. A resposta hipotensiva da PAD pós-esforço foi mais acentuada após exercício de circuito em musculação, quando comparada com as outras modalidades exercício analisadas. De acordo com os procedimentos metodológicos adotados e os resultados obtidos, concluiu-se que não há diferença na taxa de exigência de trabalho do miocárdio entre os três exercícios analisados e que o circuito de musculação, a 60% 1RM, provoca uma maior resposta hipotensiva da PAD pós-esforço.

Zanini et al (2010) o objetivo desta pesquisa foi analisar as respostas do Duplo-Produto (DP) no treinamento de força em dois exercícios, Supino Reto com Barra e Pressão de Perna a 45°, em séries com características metabólicas e tensionais. Participaram da pesquisa 11 voluntários, idade de 20 a 35 anos, do gênero masculino, praticantes de musculação com mais de 1 ano de treino ininterruptos. O estudo observou os seguintes parâmetros cardíacos: frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e o duplo produto (DP) nos exercícios. Os voluntários após assinarem termo de consentimento realizaram o teste de 1RM para encontrar as cargas de 60% (para as

séries metabólicas) e 80% (para as séries tensionais). Os parâmetros (FC, PAS e PAD) foram coletados após a última repetição de cada série. Os resultados mostraram ao final do estudo que a média DP nos exercícios Supino Reto e Leg Press 45° no treinamento de força com características metabólicas foi maior quando comparado ao de características tensionais, apresentando diferenças significativas. Concluiu-se neste estudo que o DP apresentou menores valores médios no treinamento de força com características tensionais para o exercício de Leg Press 45°, e para o exercício de Supino Reto o resultado foi maior nas séries de característica metabólicas, mas que ambos possuem respostas seguras em relação ao esforço cardíaco.

5. CONCLUSÃO

A realização do teste incremental em esteira foi capaz de alterar significativamente o Duplo produto, aumentando assim também a Pressão Arterial Sistólica e a Frequência Cardíaca. Este estudo tem como relevância a importância do exercício aeróbio, que demonstra através da variação do Duplo Produto que quanto mais o indivíduo for treinado diminuem chances dele ter doenças cardiovasculares.

Outros estudos apresentados neste projeto também comprovam o mesmo efeito em diversos tipos de exercícios. O grande desafio das novas pesquisas, será a busca de novos estudos para que haja novos resultados que venham a ser confirmados.

6. REFERÊNCIAS

SILVA, Germano Rocha; SILVA, Alexandre Sergio. **Estudo da Frequência Cardíaca (FC), Pressão Arterial (PA) e Duplo-Produto em Exercícios de Corrida e Natação.** Centro de Ciências da Saúde/Departamento de Educação Física/MONITORIA. XI Encontro de Iniciação a Docência da Universidade Federal de Pernambuco.

FARINATI, Paulo T.V; ASSIS, Bruno F.C.B. **Estudo da Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo-Produto em Exercícios Contra-Resistência e Aeróbio Contínuo.** RevBrasAtiv&Fis Saúde – Vol. 5 N°2 , 2000.

ARAÚJO, CGS. **Manual de Teste de Esforço e Prescrição de Exercício.** Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1996.

Leite, Paulo F. **Fisiologia do Exercício Ergometria e Condicionamento Físico.** Rio de Janeiro – Livraria Atheneu, 1984.

ALMEIDA, Jeaser Alves; CAMPBELL , Carmen S. G. ; PARDONO ,Emerson ; SOTERO , Rafael da Costa ; MAGALHÃES ,Guilherme ; SIMÕES, Herbert Gustavo. **Validade de Equações de Predição em Estimar o VO2MAXde Brasileiros Jovens a Partir do Desempenho em Corrida de 1.600m.** RevBrasMed Esporte – Vol. 16, No 1 – Jan/Fev, 2010

MCARDLE Willian D., KATCH Frank I. e KATCH, Victor L. **Fisiologia do exercício: Energia, nutrição e desempenho humano.** Tradução: Giuseppe Taranto, Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 3ª ed., 1998.

WILMORE, Jack H.; COSTILL, David L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício.** Tradução: DR. Marcos Ikeda Revisão: Francisco Navarro & Reuny Frank P. Bacurau, São Paulo Ed: Manole, 1ª Ed., 2001

Polito, M D.; Farinatti Paulo T. **Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo--produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura.** Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 2003, vol. 3, nº 1 [79–91]

MIRANDA, Humberto L.; SOUZA, Sandro L. P; MÁXIMO, Camilo A.; **Estudo da Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo-Produto em diferentes números de séries durante Exercícios Resistidos.** Revista Eletrônica da Escola de Educação Física e Desportos – UFRJ Arquivos em Movimento, Rio de Janeiro, v.3, n.1, janeiro/junho, 2007.

SIMÃO, Roberto; POLITO, Marcos Doederlein; LEMOS Adriana. **Comportamento do duplo-produto em diferentes posições corporais nos exercícios contra-resistência.** Ver. Fit Perf J, Rio de Janeiro, 2, 5, 280, set/out 2003.

LOPES, Leandro T.P; GONÇALVES Alexandre, RESENDE, Elmiro S. **Resposta do Duplo Produto e Pressão Arterial Diastólica em Exercício de Esteira, Bicicleta Estacionária e Circuito na Musculação.** Rev. Bras.Cineantropom. Desempenho Hum. 2006; 8 (2):53-51

ZANIZ, Flavio L.; LIMA, Evandro; JUNIOR, Edimar V.P; FROTA Plínio B.; GONÇALVES, Cristino B. H.; MORAES Milton R. **Análise do Duplo Produto no Treinamento de Força em Séries com Características Metabólicas e Tensionais.** São Paulo, v.2, n.7, p.55-68. Janeiro/Fev. 2008. ISSN 1981-9900.

NETO, Aline G. S; VIANA EDimácia C.; Silva Klaus R. R. **Comparação do Treinamento Cardiovascular Aeróbico em Esteira Ergométrica Dentro e Fora da Água.** www.Pespectivaonline.com.br, v. 4, 2013.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

"COMPORTAMENTO DO DUPLO PRODUTO NO TESTE INCREMENTAL NA ESTEIRA".

Instituição dos pesquisadores: Centro Universitário de Brasília - UniCEUB

Pesquisador responsável: Márcio Rabelo Mota

Pesquisador associado: Luiz Alberto Vasques da Silva

Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/ UniCEUB, com o código 35070114.9.0000.0023 em 03/10/2014, telefone (61) 39661511, email comitê.bioetica@uniceub.br.

- Este documento que você está lendo é chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ele contém explicações sobre o estudo que está sendo convidado a participar.
- Antes de assinar faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo).

Natureza e objetivos do estudo

- Comportamento do duplo produto no teste incremental na esteira

Procedimentos do estudo

- Sua participação no estudo consistirá na realização de 4 visitas ao laboratório de Fisiologia Humana do UniCEUB, separadas por pelo menos 72 horas. Na primeira visita será aferido massa corporal, estatura e índice de flexibilidade, denominado de Teste de flexibilidade sentar e alcançar, que avalia a flexibilidade dos músculos isquiotibiais, além de se realizar um teste incremental em esteira, para determinação do VO₂ máximo, através do protocolo adaptado de Bruce, com velocidade inicial de 5 km/h e incrementos de 1 km/h por minuto. O teste será interrompido quando você atingir a exaustão voluntária, sua frequência cardíaca atingir 95% da frequência cardíaca máxima estimada, ou sua percepção subjetiva de esforço superar 17 na escala de Borg.
- Será considerado como Volume de Oxigênio Máximo o maior valor alcançado durante os últimos 20 segundo anteriores à interrupção do teste. A velocidade

correspondente ao VO₂máx será a menor velocidade executada ao se observar o maior valor do VO₂

- Nas visitas subsequentes, serão executados de forma randomizada, 20 minutos de exercício na esteira em 3 intensidades distintas: 50%, 70% e 90% do VO₂ máximo. Cada sessão de exercício será realizada de acordo com a porcentagem da velocidade atingida no primeiro dia de testes. O exercício será interrompido ao final dos 20 minutos, caso a percepção subjetiva de esforço atinja 17 na escala de Borg, ou aconteça a exaustão voluntária, ou seja, você sinalize que não consegue mais prosseguir com o exercício.
- Serão coletadas amostras sanguíneas de aproximadamente 5 mL de sangue venoso, retiradas por punção de veia periférica em tubos à vácuo. As amostras de sangue serão prontamente separadas e as alíquotas de plasma imediatamente armazenadas à -70°, para posterior dosagem e análise através do método imunoenzimático “ELISA” (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*). Essas amostras serão centrifugadas à 3500 rpm por 5 minutos, para separação do soro. As coletas serão realizadas de forma individual, no laboratório de Fisiologia do Exercício do UniCEUB, em espaço separado por um biombo, a fim de preservar a sua privacidade. Será interrompida a coleta caso você sinta algum desconforto, haja elevação ou queda na pressão arterial.
- A coleta será realizada pelo Prof. Dr. Milton Rego (curso de Biomedicina) e uma aluna do curso de Biomedicina do 8º semestre do UniCEUB que já se encontra em condições técnicas para realização desse procedimento e serão realizadas no laboratório de Fisiologia do Exercício do LABOCIEN no UniCEUB com a presença do pesquisador responsável Márcio Rabelo Mota, em espaço separado por um biombo, a fim de preservar a privacidade do voluntário. Será interrompida a coleta caso o voluntário sinta desconforto, haja elevação ou queda na pressão arterial.
- Será realizado o seguinte protocolo para a coleta:
 - As mãos serão lavadas, secadas e as luvas colocadas;
 - Será feita a antissepsia no local da punção (1º em sentido espiral (do centro da perfuração para fora) e após fazendo de baixo para cima possibilitando assim uma vascularização do local);
 - A agulha, ainda com a capa, será conectada ao adaptador;

- O garrote será colocado no avaliado e a capa da agulha será tirada;
 - A punção será feita e logo após o acoplamento do tubo para a coleta;
 - O tubo será desacoplado (quando estiver cheio) e logo após a agulha será retirada;
 - Após a retirada, exercer pressão com algodão no local da punção;
 - Aplicar bandagem no local.
- Não haverá nenhuma outra forma de envolvimento ou comprometimento neste estudo.

Riscos e benefícios

- Este estudo possui apenas riscos que são inerentes à prática de exercícios, entretanto, serão tomadas todas as precauções para evitá-los.
- Sua participação será importante para o enriquecimento de informações a respeito do comportamento dos parâmetros hematológicos após exercícios de diferentes intensidades.

Participação recusa e direito de se retirar do estudo

- A participação é voluntária. Caso você não autorize a participação, não haverá nenhum prejuízo.
- Você poderá desistir desta pesquisa a qualquer momento, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis.
- Conforme previsto pelas normas brasileiras de pesquisa com a participação de seres humanos você não receberá nenhum tipo de compensação financeira pela sua participação neste estudo.

Confidencialidade

- Os dados serão manuseados somente pelos pesquisadores e não será permitido o acesso a outras pessoas.
- O material com as informações coletadas (dados) ficará guardado sob a responsabilidade dos pesquisadores Márcio Rabelo Mota e Luiz Alberto Vasques da Silva com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade e será destruído após a pesquisa.

- Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Eu, _____, após receber uma explicação completa dos objetivos do estudo e dos procedimentos envolvidos assinto e concordo voluntariamente em fazer parte deste estudo.

Brasília, DF, _____ de _____ de _____

Participante

Prof. Dr. Márcio Rabelo Mota - 81115759
Pesquisador responsável

Luiz Alberto Vasques da Silva
Pesquisador associado

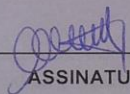
CARTA DE ACEITE DO ORIENTADOR

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO - TCC**

Declaração de aceite do orientador

Eu, Profº Drº Marcio Rabelo Mota, declaro aceitar orientar o (a) aluno (a) Luiz alberto Vasques da Silva no trabalho de conclusão do curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília – Uniceub.

Brasília, 08 de agosto de 2014.



ASSINATURA

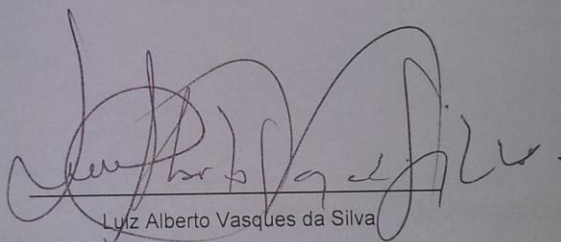
CARTA DE DECLARAÇÃO DE AUTORIA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO - TCC

Declaração de Autoria

Eu, Luiz Alberto Vasques da Silva, declaro ser o (a) autor(a) de todo o conteúdo apresentado no trabalho de conclusão do curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília - UNICEUB. Declaro, ainda, não ter plagiado a idéia e/ou os escritos de outro(s) autor(s) sob a pena de ser desligado(a) desta disciplina uma vez que plágio configura-se atitude ilegal na realização deste trabalho.

Brasília, 18 de Novembro de 2014.



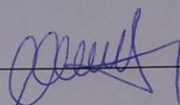
Luiz Alberto Vasques da Silva

FICHA DE AUTORIZAÇÃO DE APRESENTAÇÃO DE TCC

Venho por meio desta, como orientador do trabalho:
COMPORTAMENTO DO DUPLO PRODUTO NO TESTE
INCREMENTAL NA ESTEIRA

do aluno(a): Luiz Alberto Vasques da Silva autorizar sua
apresentação no dia 18/11 do presente ano.

Sem mais a acrescentar,

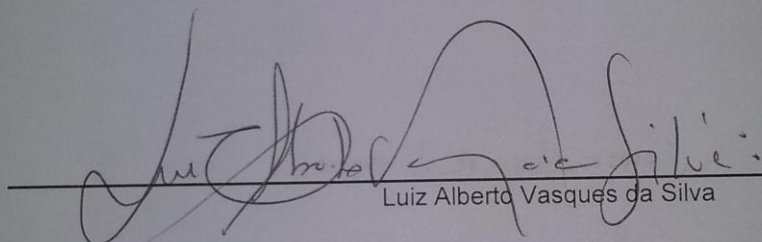


Prof.º Dr.º Márcio Rabelo Mota

]

**FICHA DE RESPONSABILIDADE DE
APRESENTAÇÃO DE TCC**

Eu, LUIZ ALBERTO VASQUES DA SILVA RA:
21366092 me responsabilizo pela apresentação do TCC
intitulado: COMPORTAMENTO DO DUPLO PRODUTO NO TESTE
INCREMENTAL NA ESTEIRA no dia 18/11 do presente ano,
eximindo qualquer responsabilidade por parte do orientador.



Luiz Alberto Vasques da Silva

**FICHA DE AUTORIZAÇÃO DE ENTREGA DA VERSÃO FINAL DO
TCC APÓS BANCA DE AVALIAÇÃO**

Venho por meio desta, como orientador do trabalho:

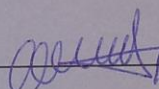
**COMPORTAMENTO DO DUPLO PRODUTO NO TESTE
INCREMENTAL NA ESTEIRA**

do aluno(a): Luiz Alberto Vasques da Silva autorizar a entrega da
versão final e corrigida após avaliação da banca examinadora .

Sem mais a acrescentar,

Data: 24/11/2014

Prof. Dr. Márcio Rabelo Mota

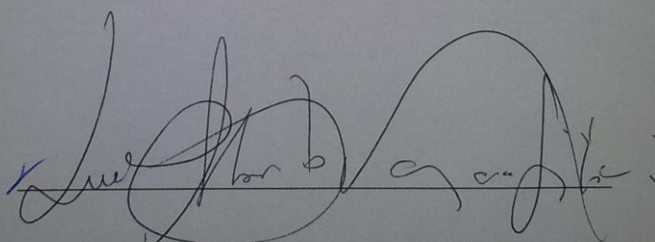


Prof.º. Drº Márcio Rabelo Mota

AUTORIZAÇÃO

Eu, LUIZ ALBERTO VASQUES DA SILVA, RA 21366092, aluno (a) do Curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB, autor(a) do artigo do trabalho de conclusão de curso intitulado Comportamento do Duplo Produto no Teste Incremental na Esteira, autorizo expressamente a Biblioteca Reitor João Herculino utilizar sem fins lucrativos e autorizo o professor orientador a publicar e designar o autor principal e os colaboradores em revistas científicas classificadas no Qualis Periódicos – CNPQ.

Brasília, de Novembro de 2014.



Luiz Alberto Vasques da Silva